

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-318186

(43) 公開日 平成8年(1996)12月3日

(51) IntCl. <sup>6</sup>	図別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 5 B 12/00			B 0 5 B 12/00	Z
		5/025	5/025	E
B 0 5 C 11/00			B 0 5 C 11/00	
B 0 5 D 3/00			B 0 5 D 3/00	D
				F
審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 6 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-149469

(22) 出願日 平成7年(1995)5月24日

(71) 出願人 592014104

ブリヂストンスポーツ株式会社  
東京都千代田区神田京松町45番地

(72) 発明者 山口 武彦

埼玉県秩父市大冨原20番地 ブリヂストン  
スポーツ株式会社内

(72) 発明者 山田 武彦

埼玉県秩父市大冨原20番地 ブリヂストン  
スポーツ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小島 隆司

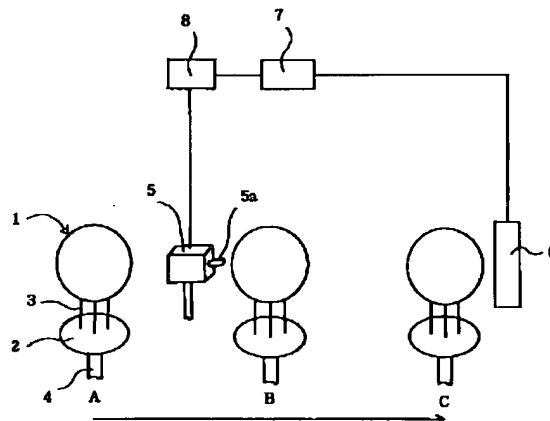
(54) 【発明の名称】 ゴルフボールの塗装方法及び塗装装置

(57) 【要約】

【構成】 ゴルフボール表面に塗装機から所定の塗装条件で塗料を供給し、このゴルフボール表面に所定厚さの塗膜を形成した後、塗膜が形成されたゴルフボールの当該塗膜厚さを複数箇所で非破壊的に測定し、この塗膜厚さを解析して塗りむらの有無を検出すると共に、塗りむらが存在していた場合、上記塗装機に当該塗りむらを与えない塗装条件をフィードバックし、このフィードバックされた塗装条件でゴルフボールの表面塗装を行うことを特徴とするゴルフボールの塗装方法。

【効果】 本発明の塗装方法及び塗装装置によれば、下記に示す効果を有する。

- (1) 目標とする膜厚が容易に得られる。
- (2) 塗りむらが容易に調整できる。
- (3) 塗りの調整を人が頻繁に行う必要がない。
- (4) 塗装機の立上げ時の製造品の無駄がなくなる。
- (5) 塗装不良の発生が少ない。
- (6) 塗装に人の経験とカンが不要である。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ゴルフボール表面に塗装機から所定の塗装条件で塗料を供給し、このゴルフボール表面に所定厚さの塗膜を形成した後、塗膜が形成されたゴルフボールの当該塗膜厚さを複数箇所であらゆる非破壊的に測定し、この塗膜厚さを解析して塗りむらの有無を検出すると共に、塗りむらが存在していた場合、上記塗装機に当該塗りむらを与えない塗装条件をフィードバックし、このフィードバックされた塗装条件でゴルフボールの表面塗装を行うことを特徴とするゴルフボールの塗装方法。

【請求項2】 上記塗膜厚さを測定する方法が、蛍光増白剤を配合したクリアー塗料の塗膜が表面に形成されたゴルフボールに対して紫外線を照射し、得られた2次発光線をCCDカメラで観察すると共に、このカメラ取り込んだ画像を多値化処理して、上記塗膜の明暗像を得、この明暗から塗膜厚さを計測する方法である請求項1記載の方法。

【請求項3】 ゴルフボール表面に所定の塗装条件で塗料を供給し、このゴルフボール表面に所定厚さの塗膜を形成する塗装機と、この塗装機によって塗膜が形成されたゴルフボールの当該塗膜厚さを非破壊的に複数箇所であらゆる測定する塗膜検出器と、この塗膜検出器で測定された塗膜厚さを解析して塗りむらの有無を検出すると共に、塗りむらが存在していた場合、上記塗装機に当該塗りむらを与えない塗装条件を指示、変更指令を与えるデータ処理・フィードバック装置とを具備することを特徴とするゴルフボールの塗装装置。

【請求項4】 上記塗膜検出器が、蛍光増白剤を配合したクリアー塗料の塗膜が表面に形成されたゴルフボールに対して紫外線を照射する紫外線照射装置と、得られた2次発光線を観察するCCDカメラと、このカメラで取り込んだ画像を多値化する画像処理装置とを具備するものである請求項3記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ゴルフボールの塗装方法及び塗装装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来、ゴルフボール表面の塗装は、スプレー塗装、静電塗装等によって行っており、例えばスプレー塗装の場合、図3に示したように、塗装装置内を順次移動可能に配設された回転バリ台a上に回転バリbにより支持された成形完了したゴルフボールcが、図3中矢印方向に塗装装置内を順次移動していく間に、上記ボールcが上記装置内の塗布位置Bに到達すると、その位置に設けたスプレー式の塗装機dによりあらかじめ設定された塗装条件に従いゴルフボール表面を塗装する方法により行われていた。

【0003】この場合、塗装終了後のゴルフボールの膜厚の検査方法については検査人の目視感覚で判断する

2

か、又はゴルフボール表面を数箇所切断し、実際の膜厚を測定することにより行われていたため、検査人の目視感覚の違い等により差が生じ、塗装後直ぐと乾燥後では塗膜の状態が異なり、判断に経験やカンが必要となり、検査人によるバラツキや、その日の調子によるバラツキ等が生じ、目標とする膜厚を容易に得ることは困難であった。また、ゴルフボールを切断し膜厚を測定する方法では、手間と時間がかかり、そのボールは使用できなくなり、無駄となる。

10 【0004】一方、塗りむらの検査についても同様の問題があり、特に個々のディンプル単位での塗りむらの程度及び度合についての判断は困難であった。即ち、塗りむらの程度及び度合を個々のディンプル単位で細かく見ると、(1)図4(A)に示したようにディンプル部e、土手部fとも均一で正常な膜厚のもの、(2)図4(B)に示したように土手部fは正常な膜厚であるが、ディンプル部eはだれており、中央部が厚くなっているもの、(3)図4(C)に示したようにディンプル部e、土手部fとも1個のディンプル内で不均一な厚さとなっているもの、(4)図4(D)に示したようにディンプル部e、土手部fとも均一であるが厚いもの、(5)図4(E)に示したようにディンプル部e、土手部fとも均一であるが薄いもの、(6)図4(F)に示したようにディンプル部e、土手部fとも均一であるがディンプル部のみ厚いもの、(7)図4(G)に示したようにディンプル部e、土手部fとも均一であるが土手部のみ薄いもの等のように様々な程度及び度合を呈しており、上記(1)～(7)よりゴルフボール全体として見た場合には均一でも、上記(2)、(3)、(6)、(7)のような場合には厚塗りであるか薄塗りであるかの判断が困難であった。更に、上記(1)～(7)のような状態がゴルフボール内にいくつか点在している場合にはボール全体としての塗りの良否判別が困難であった。

【0005】また、スプレー塗装による場合には、スプレーガンの詰まり等により塗装状態が変化しやすいため、塗着後頻繁に抜き取りチェックを行い、ガンの吐出量等を調整する必要があった。特に、塗装装置の立ち上げ時においては検査人の目視により塗装物を検査してスプレーガンの吐出量、角度等の塗装条件を最適な状態に調整していたので、その判断に技能・熟練を要し、調整のためにゴルフボールが無駄となった。

【0006】よって、上記様々な原因から塗装終了後に大量の塗り不良品が発生し、塗装工程の省力化、自動化が困難となり生産効率が低下するという問題があった。

【0007】本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、膜厚が均一で塗りむらのない塗膜を効率よく形成することができるゴルフボールの塗装方法及び塗装装置を提供することを目的とする。

50 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、(1) ゴルフボール表面に塗装機から所定の塗装条件で塗料を供給し、このゴルフボール表面に所定厚さの塗膜を形成した後、塗膜が形成されたゴルフボールの当該塗膜厚さを複数箇所にて非破壊的に測定し、この塗膜厚さを解析して塗りむらの有無を検出すると共に、塗りむらが存在していた場合、上記塗装機に当該塗りむらを与えない塗装条件をフィードバックし、このフィードバックされた塗装条件でゴルフボールの表面塗装を行うことを特徴とするゴルフボールの塗装方法、及び(2) ゴルフボール表面に所定の塗装条件で塗料を供給し、このゴルフボール表面に所定厚さの塗膜を形成する塗装機と、この塗装機によって塗膜が形成されたゴルフボールの当該塗膜厚さを非破壊的に複数箇所にて測定する塗膜検出器と、この塗膜検出器で測定された塗膜厚さを解析して塗りむらの有無を検出すると共に、塗りむらが存在していた場合、上記塗装機に当該塗りむらを与えない塗装条件を指示、変更指令を与えるデータ処理・フィードバック装置とを具備することを特徴とするゴルフボールの塗装装置を提供する。

【0009】

【作用】本発明のゴルフボールの塗装方法及び塗装装置によれば、塗装機により塗装終了後の被塗装物が塗装装置内の塗膜検査位置に到達すると、該位置に設けられた塗膜検出器により被塗装物表面の膜厚及び塗りむらの程度を測定し、その測定結果からデータ処理装置により塗装条件を解析し、この塗装条件を既に設定されている塗装条件と比較判断し、あらかじめ設定した閾値を超えると塗装調整器を介して塗布器に新たな塗装条件をフィードバックし、塗装機を自動調整することにより随時最適の塗装条件を維持することができ、特に、被塗装物を連続的に大量塗装する際に塗装の状態を的確に把握し、塗装条件の変化をフィードバックすることで塗装不良の発生を未然に防止することができるものである。また、ゴルフボールのディンプルのように表面に多数の凹部を有していても、個々のディンプル内において塗りむらのない、均一な厚さの塗装ができるものである。

【0010】更に、塗装方法としてスプレー塗装を採用した場合には、スプレーガンの詰まり等により塗装状態が変化しやすいため、頻繁に塗装条件を変える必要があるが、本発明では最適の塗装条件を自動調整できるので、人力を使った検査が不要となり作業効率を大幅に向上させることができる。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0012】図1は、スプレー塗布による塗装装置を示し、図中1は成形完了後のゴルフボールであり、このボール1は回転バリ台2上から垂直方向に突設した3本の回転バリ3により支持されており、該回転バリ台2は受

け軸4を介して塗装装置のベルトコンベアシステム(図示せず)等に回転可能かつ上下動可能に接続され、塗装装置内を図中矢印方向に一定のスピードで順次移動可能であるように構成されている。なお、回転バリ台2の設置数は塗装装置の塗装処理能力に応じて適当数設けることができる。

【0013】5は塗装機である。本実施例ではスプレー塗布方式を採用しており、塗装機5の先端部にはスプレーガン5aが設けられている。このガン5aの角度等の塗装条件は(塗装時間、吐出量、エア圧、スプレーガン角度、ガン距離等)は図中8の塗布調整器により適宜調整することができる。

【0014】成形完了したゴルフボール1が図中A位置から塗布位置Bへ移動してくると、あらかじめ設定されている塗装条件に従って塗装機5のスプレーガン5aから塗料が所定の塗装条件に従って一定時間、一定量圧縮空気により噴出し、ゴルフボールが塗装される。用いる塗料としては、特に制限されず、通常ゴルフボールの塗装に用いるものを使用することができ、特に蛍光増白剤を含有するクリヤー塗料が好ましい。

【0015】この場合、ゴルフボール1は上記回転バリ3により支持されており、通常該回転バリは3本或いはそれ以上の数からなり、この回転バリ3とローラ(図示せず)等を組合わせて、ゴルフボールを回転させることができ、更に上記回転バリ台2は上下90°若しくは180°反転させることが可能であり、両者の作用によりボール全体に渡って塗膜を一定の厚さで均一に塗装することができる。また、ボールの回転速度を適宜調節することによっても塗装の状態を調整することができる。この際ボールの回転方向はボールの緯度方向に沿って一定のスピードで回転させる方が、ランダム又はボールの経度方向に回転させる方よりも好ましい。

【0016】次に、ゴルフボール1が塗装位置Bから塗膜検出位置Cへと移動してくると、塗膜検出器6により、塗膜の厚さ及び塗りむらの程度が測定される。この場合、塗膜検出器6の設置位置は、塗装終了後乾燥することによる塗膜の状態の変化が少ない塗装位置Bの直後が好ましいが、特に限定されず、塗装装置の工程レイアウト上、乾燥炉に入った後で測定することも可能である。

【0017】塗膜検出器6には、一般に、紫外線照射によりゴルフボール全面を画像処理する方法やレーザー変位計をボールの上から下へと動かして測定する方法等が好適に採用できる。これらは点でなく面や線で測定できるのでゴルフボール表面を数点若しくは全面に渡ってスキャン測定することで誤差を少なくでき、正確な塗装状況を把握することができる。なお、上述したようにゴルフボールは回転バリ台2の回転と一体に一定方向に回転するので、ボールの緯度方向に沿って何点か測定する方が、ランダムに測定したり経度方向に沿って測定するよ

り有利である。

【0018】塗膜検出器6により測定した結果は、データ解析装置7に送られコンピュータにより解析され、具体的な塗装条件が求められる。更に、現在の塗装条件と得られた塗装条件とを比較し、あらかじめ設定されている閾値を超えた場合には、新たな塗装条件を塗装調整器8にフィードバックし、塗装調整器8により塗装機5の塗装条件が自動で最適な状態に調整される。

【0019】次に、図2は本発明の別の実施例を示すもので、塗装方法がスプレー塗装の代わりに塗装ブースを用いる静電塗装によるものであり、上記実施例と同様の構成については同じ符号を付して説明を省略する。

【0020】図中9は塗装ブースであり、ゴルフボール1が図2中塗装位置Bに到達すると、ゴルフボール全体が塗装ブース9内に入り、この状態でゴルフボールが静電塗装される。この場合、上記スプレー塗装のようにスプレーガンをを用いないのでスプレーガンの詰まり等により塗装条件の変化が生じないため、塗装条件を調整する頻度が少なく済み効率よく塗装できる。

【0021】ここで、特に紫外線照射による膜厚検出が本発明においては有効なものであるが、この方法について更に説明すると、この方法は、蛍光増白剤を含有したクリアー塗料を用いてゴルフボール表面を塗装し、この塗膜に対して紫外線を照射して2次発光線を生じさせ、これをCCDカメラで観察し、取り込んだ濃淡画像を多値化処理して明暗像を得るようにするもので、これによりかかる明暗像から上記塗膜の膜厚を簡単にかつ迅速、正確に測定し得る。この場合、塗膜が薄い場合は暗像が得られ、塗膜が厚い場合は明像が得られ、予め検量線を作成しておくことにより膜厚の絶対値が得られるものである。従って、かかる方法によって塗装の塗りむらも容易に検査することができる。即ち、ゴルフボールには多数のディンプルが表面に形成されているため、塗装した時に均一膜厚を得ることが困難である。また、各所の塗膜の膜厚の測定には、従来ゴルフボールを切断し、位置別の測定が必要であったが、本発明によれば、画像処理によって位置による膜厚のばらつきが一目で明瞭に判別し得る。また、画像処理し、演算することでゴルフボール各所における膜厚測定が容易に可能となるものである。

【0022】図5は、かかるゴルフボール塗膜の膜厚装置の一例を示すもので、図中11はゴルフボールを示す。このゴルフボールの表面は塗装され、塗膜が形成されているものであるが、クリアー塗料として蛍光増白剤を添加した塗料を使用し、蛍光増白剤を含むクリアー塗膜を形成するものである。また、図5において、12は紫外線照射装置で、これは紫外光を含む光Lを放射する光源13と、この光Lの紫外光UVを透過させる紫外線フィルター14とからなり、この紫外光UVが上記ゴルフボール11に照射される。15はCCDカメラで、紫

外光UVをゴルフボールに照射することにより発生した2次発光線をとらえるものである。16は、画像処理装置で、上記カメラ15と接続され、このカメラ15で取り込んだ画像を2値化するものである。

【0023】なお、紫外線をボール11に照射する装置としては、紫外線を放射するリングライト12'を用いることができ、図6に示すようにこのリングライト12'をボール11の若干上方に配置させたり、図7に示すようにこのリングライト12'をボール11の上側に配置すると共に、ボール11の上方に反射ドーム17を配設して、ボール11に対し均一に紫外線を照射することが好適である。

【0024】上述した装置を用いてゴルフボール11の表面に紫外線を照射して得られた2次発光線をカメラ15でとらえ、これの画像(図8A)を画像処理し、2値化することにより、図8Bに示したように、明暗の画像が得られる。この場合、塗膜の膜厚が薄い部分は暗く、膜厚の厚い部分は明るくなるので、その明暗の程度により膜厚のばらつきを識別し得ると共に、例えば、処理画像を演算し、予め作成した検量線と比較することにより、図8A、Bに示したライン部分Aの位置xによる膜厚測定を行うことができ(図9C)、またエリアBやディンプルCの平均膜厚を測定することが可能である。

【0025】なお、膜厚測定に際し、塗りむらの判定の点からは2か所以上の部分を測定することが推奨される。また、2値化に際し、CCDカメラで取り込んだ画像の濃淡を所定階調(例えば64階調)に分割し、ある値でしきいを決定することにより、その値より明るい部分は白、暗い部分は黒とする機能(2値化処理)によって所定の値(例えば1~60)で2値化すると共に、ノイズ除去のため複数回(各5回)ずつ画像を取り込み、ノイズ除去のため平均化処理をすることが好ましく、この処理を施すことによって、上述したように塗膜が薄く、暗ければ低い2値化レベルで黒くなり、厚く、明るいものであれば高い2値化レベルになるまで黒くならないものである。ここで、上記例では、典型的な例として画像の2値化処理方法を用いた例を説明したが、これに限らず中間2値化方法やその他の多値化方法を用いることができる。

【0026】なお、本発明では上記塗膜検出器を複数個設けてそれらの結果を組合わせ塗装条件を判断したり、更に塗膜検出器により被塗装物の塗装の良否を判断し、良品と不良品とを選別する工程を付け加えることも可能であり、これらにより完全自動化が図られるものである。

【0027】また、図示していないが塗装の終了したゴルフボールは乾燥炉で乾燥され、ゴルフボールの塗装工程が完了する。

【0028】本発明で塗装することができるゴルフボールの種類は特に制限がなく、ワンピース、ツーピース、

7

スリーピース等のソリッドゴルフボールでも糸巻きゴルフボールでも好適に用いることができる。

【0029】以上、本発明の実施例について説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、塗装の際に回転バリ台を上下左右方向に移動せず、塗布器自体を上下左右方向に移動する方法を採用することもでき、その他本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更して差し支えない。

【0030】

【発明の効果】本発明の塗装方法及び塗装装置によれば、下記に示す効果を有する。

- (1) 目標とする膜厚が容易に得られる。
- (2) 塗りむらが容易に調整できる。
- (3) 塗りの調整を人が頻繁に行う必要がない。
- (4) 塗装機の立上げ時の製造品の無駄がなくなる。
- (5) 塗装不良の発生が少ない。
- (6) 塗装に人の経験とカンが不要である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の塗装装置の一実施例を示す概略図である。

【図2】本発明の塗装装置の別の実施例を示す概略図である。

【図3】従来の塗装装置を示す概略図である。

【図4】従来の塗装後のディンプル部及び土手部の状態を示す部分拡大図である。

8

【図5】本発明のゴルフボール塗膜の膜厚装置の一例を示す概略図である。

【図6】同膜厚測定装置の他の例の紫外線照射状態を説明する部分側面図である。

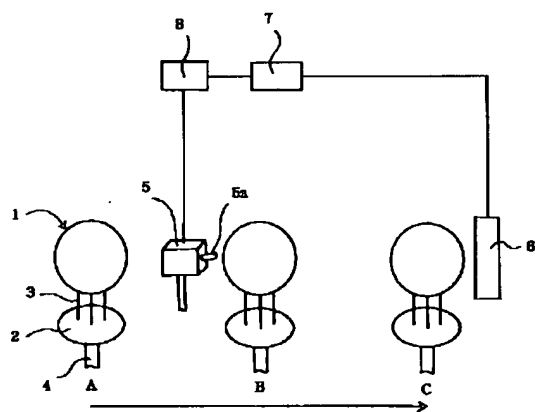
【図7】同膜厚測定装置の別の例の紫外線照射状態を説明する部分側面図である。

【図8】本発明の膜厚装置による膜厚測定の結果を示し、Aはカメラでとらえた画像、Bは2値化画像、Cは膜厚分布である。

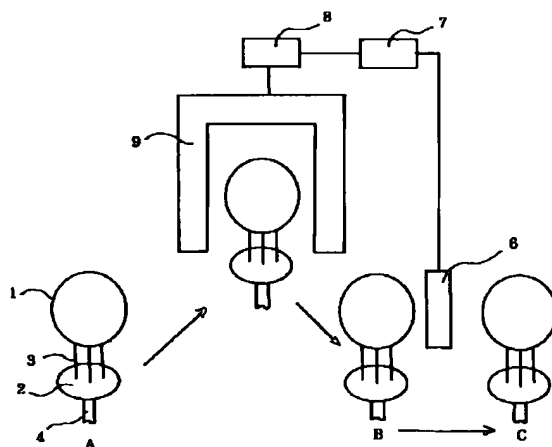
10 【符号の説明】

- 1 ゴルフボール
- 2 回転バリ台
- 3 回転バリ
- 4 受け軸
- 5 塗装機
- 6 塗膜検出器
- 7 データ処理装置
- 8 塗布調整器
- 12 紫外線照射装置
- 15 CCDカメラ
- 16 画像処理装置
- B 塗布位置
- C 塗膜検査位置
- L 紫外線

【図1】

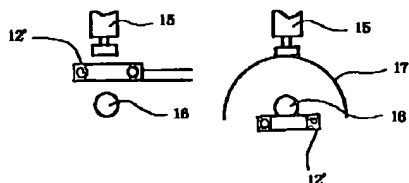


【図2】

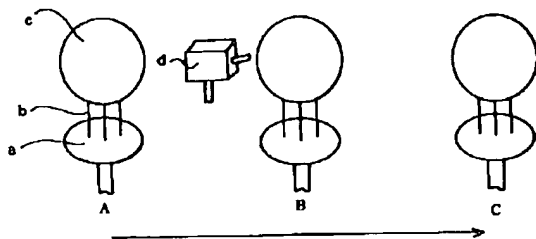


【図6】

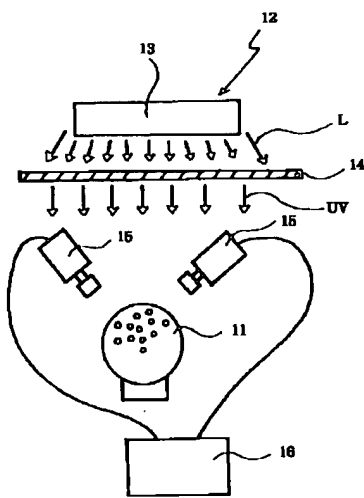
【図7】



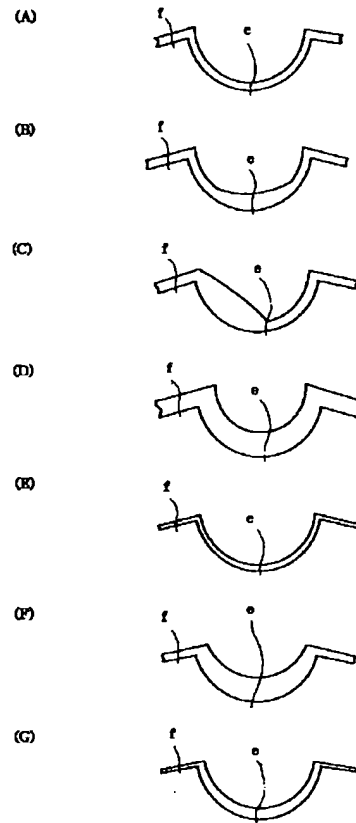
【図3】



【図5】



【図4】



【図8】

